

Cabra i forest: la qualitat dels recursos del bosc per a la cabra mallorquina

Jordi BARTOLOME¹, Elena BARAZA², Juan RITA², Emmanuel SERRANO³, Javier PAREJA¹, Miguel IBÁÑEZ¹, Miquel CAPÓ², David ALOMAR¹ i Oriol DOMENECH⁴



SOCIETAT D'HISTÒRIA
NATURAL DE LES BALEARS



Consell de
Mallorca

■ Departament de
Desenvolupament Local

Bartolomé, J., Baraza, E., Rita, J., Serrano, E., Pareja, J., Ibáñez, M., Capó, M., Alomar, D. i Domenech, O. 2019. Cabra i forest: la qualitat dels recursos del bosc per a la cabra mallorquina. In: Pons, G.X., Barceló, A., Muñoz, M., del Valle, L. i Seguí, B. (editors). Recerca i gestió dins l'àmbit cinegètic. Mon. Soc. Hist. Nat. Balears, 28: 95-100. ISBN 978-84-09-11001-8.

S'ha analitzat la composició química, en termes de proteïna, fibres i digestibilitat, de les principals espècies vegetals presents a les pinedes i matollars de Mallorca o a la dieta de les cabres assilvestrades que hi pasturen. Els resultats mostren que els recursos alimentaris per les cabres en aquests ambients són de moderada a baixa qualitat, variant molt entre espècies. D'aquest fet es conclou que la pressió de pastura per part de les cabres es reparteix per l'ampli grup d'espècies perennes que formen aquests boscos i matollars, i això és d'interès en la prevenció d'incendis forestals.

Paraules clau: *bromatologia, sotabosc, brostejar, risc d'incendi, herbivorisme*

GOAT AND FOREST: THE QUALITY OF FOREST RESOURCES FOR THE MALLORCAN GOAT. The chemical composition, in terms of protein, fibers and digestibility, has been analyzed of the main plant species present in the pine forests and scrubs of Mallorca or in the diet of feral goats that graze on it. The results show that dietary resources for goats in these environments are moderate to low quality, varying greatly between species. It is concluded that pasture pressure by goats is spread over the large group of perennial species that form these forests and scrubland, and this is of interest in the prevention of forest fires.

Key words: *bromatology, understory, browsing, fire hazard, herbivory.*

1 Departament de Ciència Animal i dels Aliments. Universitat Autònoma de Barcelona. 08193 Bellaterra. e-mail: jordi.bartolome@uab.cat

2 Departament de Biologia. Universitat de les Illes Balears

3 Departament de Cirurgia i Medicina Animal. Universitat Autònoma de Barcelona

4 Institut Balear de la Natura

Introducció

En els boscos mediterranis el bestiar hi ha estat tradicionalment de pas, en els seus recorreguts diaris o estacionals cap a pastures herbàcies naturals o artificials, o bé per amorriar-s'hi durant les hores de sol de l'estiu. Tot i això, els recursos forestals, com fulles i fruits, han contribuït també a la supervivència del bestiar. Però aquesta pastura no ha estat exempta de conflicte, doncs el seu possible efecte sobre la regeneració del bosc es percep encara avui com una amenaça per l'aprofitament silvícola (Mayol, 2013). Malgrat això, és precisament de la mà d'aquest sector que la ramaderia està tornant a l'espai forestal. El

creixement de les masses arbòries com a conseqüència de la disminució de les activitats agràries de les últimes dècades comporta un elevat risc d'incendi. Aquest argument ha estimulat tot un seguit d'iniciatives encaminades a disminuir el combustible mitjançant la pastura (Davidson, 1996). Així, la silvoramaderia esdevé una eina per controlar l'emmatollament dels boscos i disminuir el risc d'incendis. Es parla d'una ramaderia multifuncional, on el producte ja no és només la carn sinó també els anomenats serveis ecosistèmics. Es consideren serveis ecosistèmics aquells beneficis que un ecosistema aporta a la societat i que milloren la salut, l'economia i la qualitat de vida de les persones. A la conca mediterrània en trobem molts exemples (García Lorente *et al.*, 2012).

Emprar els ramats per reduir la biomassa del sotabosc no és pas una tasca trivial. Aconseguir-ho sense malmetre l'ecosistema, o fins i tot augmentant la biodiversitat, depèn de molts factors, tant dels intrínsecs dels animals (requisits metabòlics, espècie, raça, preferències alimentàries, etc.) com dels externs (vegetació, clima, relleu, competència, etc.). En aquest sentit, planificar una gestió ramadera del bosc pot esdevenir un exercici frustrant des del punt de vista de la producció animal si els recursos esdevenen limitats. I a la conca mediterrània ho acostumen a ser. La forta estacionalitat o les adaptacions de la vegetació a pertorbacions com el foc o l'herbivorisme dificulten la intensificació ramadera. Potser, ara que la ramaderia extensiva va a la baixa, caldria pensar més en la recuperació d'herbívors salvatges, les poblacions dels quals s'adapten millor a les fluctuacions dels recursos naturals que les espècies domèstiques. Però en alguns indrets, aquests herbívors salvatges ja fa temps que es van extingir i per tant recuperar-los és, ara per ara, impossible. Aquest és el cas de Mallorca, on el gènere *Myotragus* fou l'herbívor de major envergadura que va existir durant milions d'anys. L'espècie terminal del gènere, *Myotragus balearicus*, es va extingir, la presència més recent de la qual és la datació radiocarbònica de la cova des Màrmol (2830-2470 cal BC) (Bover *et al.*, 2016). Des d'aleshores, els grans herbívors en l'ecosistema balear són majoritàriament d'origen domèstic. En l'actualitat però, els ramats tradicionals també han anat desapareixent del paisatge, però han quedat animals assilvestrats, sobretot cabres.

La cabra assilvestrada (*Capra hircus*) és avui el gran herbívor dels boscos mallorquins. El seu rol, ja sigui intervenint en la regeneració del bosc o prestant serveis ecosistèmics, està limitat per la disponibilitat i la qualitat dels recursos alimentaris que en ells hi trobi. Pel que fa a la disponibilitat, coneixem prou bé quina és la composició botànica del bosc i l'abundància de cada espècie. Fins i tot, coneixem la composició de la dieta de les cabres que hi pasturen (Rivera-Sánchez, 2014). Una dieta basada en les principals espècies del bosc, on l'abundància dels diferents components curiosament no varia massa entre ells. Però el que no coneixíem fins ara és la qualitat bromatològica d'aquestes espècies. El contingut de fibra i proteïna pot ajudar a entendre el perquè de la composició de la dieta. Per aquesta raó, l'objectiu d'aquest treball ha estat determinar alguns components bromatològics, com la fibra, la proteïna i la digestibilitat de la matèria seca, de les principals espècies de les formacions llenyoses de Mallorca. La hipòtesi de partida és que aquestes espècies presenten un valor nutritiu moderat o baix, probablement conseqüència de la llarga coevolució amb els herbívors i de les adaptacions al clima mediterrani. Si es confirma la hipòtesi, el fet de que no hi hagi espècies molt palatables, permetria explicar el perquè la dieta de les cabres assilvestrades és diversa i presenta un gradient suau de preferència a rebuig entre les espècies consumides.

Material i mètodes

Des de mitjans de 2017 fins a mitjans de 2018, es van recollir mostres mixtes (de varis individus) de nou espècies pròpies del sotabosc de les pinedes de Mallorca (uns 200 g de fulla per cada mostra) amb periodicitat estacional. Es van seleccionar espècies comuns al sotabosc o a la dieta de les cabres: *Ampelodesmos mauritanica* (càrritx), *Anthyllis cytisoides* (botja de cuques), *Arbutus unedo* (arbocera), *Cistus albidus* (estepa blanca), *Cistus monspeliensis* (estepa negra), *Erica multiflora* (bruc d'hivern), *Phillyrea angustifolia* (aladern de fulla estreta), *Pistacia lentiscus* (mata) i *Quercus coccifera* (coscoll). Aquestes mostres es van assecar a 60°C durant 48h i la determinació de la qualitat nutritiva es va realitzar al laboratori del Departament de Ciència Animal i dels Aliments de la UAB. Es van seguir els procediments de l'AOAC (1990) i de Van Soest *et al.* (1991) per tal d'obtenir la fracció de proteïna, fibres i lignina (FAD, FND i LAD). Per a la valoració de la qualitat de l'herba a partir de les variables analitzades es va fer servir la metodologia de Linn i Martin (1991), la qual inclou els següents càlculs per a estimar la digestibilitat, la ingestibilitat i la qualitat d'una mostra de farratge:

Digestibilitat de la Matèria Seca (DMS): $DMS \% = 88,9 - [0,779 \times FAD (\% \text{ sobre MS})]$;

Ingestibilitat de la Matèria Seca (IMS): $IMS (\% \text{ del Pes Viu}) = 120 / FND (\% \text{ sobre MS})$;

Valor Relatiu del Farratge (VRF): $VRF = (DMS \times IMS) / 1,29$

La qualificació del farratge en funció del VRF és: excel·lent (>151), 1ª (151-125), 2ª (124-103), 3ª (102-87), 4ª (86-75) y 5ª (<75).

A aquestes espècies se n'han afegit algunes més, també comuns a Mallorca i sovint utilitzades pel bestiar, de les quals ja es disposava d'anàlisis bromatològiques obtingudes en altres llocs. Aquestes espècies són: *Brachypodium retusum* (fenàs), *Rosmarinus officinalis* (romaní), recollides a Montserrat, *Chamaerops humilis* (garballó), recollida al Garraf i *Quercus ilex* (alzina), recollida a Sant Llorenç del Munt. Finalment, dues espècies més han estat també considerades, *Pinus halepensis* (pi blanc), per la seva rellevància en el paisatge i *Olea europaea* (ullastre) per la seva rellevància en la dieta de la cabra. D'aquestes dues espècies només es disposa de dades bibliogràfiques (Karabulut *et al.*, 2006; De Blas *et al.*, 2010).

Resultats i discussió

A la Taula 1 es mostren els resultats de l'anàlisi bromatològica de les espècies estudiades. Un bon indicador de la qualitat d'un aliment és el contingut de proteïna bruta, que per al manteniment d'un remugant que no està gestant ni lactant hauria d'estar per sobre del 7% i per a la producció (gestació, lactació i engreix) per sobre del 13% (NRC, 2007). Un fenc d'alfals, per exemple, presenta valors de proteïna bruta entre el 16 i 18%. De les espècies considerades, només *Q. ilex* presenta un percentatge de proteïna per sobre del 13% a la primavera i *A. cytisoides* s'hi apropa molt a la tardor. En l'altre extrem trobem *E. multiflora*, la qual no arriba en cap moment al mínim del 7% per al manteniment, i les gramínies *A. mauritanica* i *B. retusum* que tampoc hi arriben durant la major part de l'any.

Taula 1. Composició química en percentatge sobre la matèria seca, percentatge de digestibilitat de la matèria seca i valor relatiu del farratge (VRF) de les principals espècies del sotabosc o de la dieta de les cabres assilvestrades de la Serra de Tramuntana (Mallorca, Espanya).

Table 1. Chemical composition in percentage of dry matter, percentage of digestibility of dry matter and relative value of the forage (VRF) of the main species of the undergrowth or the diet of the feral goats of the Serra de Tramuntana (Mallorca, Spain).

ESPÈCIE	ESTACIÓ	PROTEÏNA	FND	FAD	LAD	DIGESTIBILITAT	VRF
<i>Ampelodesmos mauritanica</i>	Primavera	6,10	74,46	41,73	4,30	56,39	5 ^a
	Estiu	6,3	77,4	42,17	4,15	56,05	5 ^a
	Tardor	7,68	71,40	37,11	4,99	60,00	4 ^a
	Hivern	5,10	72,74	38,14	3,30	59,19	4 ^a
<i>Anthyllis cytisoides</i>	Primavera	9,12	40,44	28,99	8,18	66,31	Excel·lent
	Estiu	5,61	72,31	39,36	9,83	58,24	5 ^a
	Tardor	12,48	29,36	21,14	8,90	72,43	Excel·lent
	Hivern	7,16	46,56	35,63	14,03	61,15	2 ^a
<i>Arbutus unedo</i>	Primavera	7,21	27,52	20,55	10,93	72,89	Excel·lent
	Estiu	7,59	26,39	19,07	13,46	74,05	Excel·lent
	Tardor	8,35	28,15	21,03	12,21	72,52	Excel·lent
	Hivern	9,03	27,17	19,71	10,73	73,54	Excel·lent
<i>Brachypodium retusum</i> ¹	Primavera	7,37	69,58	35,88	4,8	60,95	4 ^a
	Hivern	6,58	71,81	37,1	5,62	60,00	4 ^a
<i>Chamaerops humilis</i> ²	Primavera	7,81	65,91	37,16	7,64	59,95	4 ^a
	Estiu	7,56	63,03	37,7	7,32	59,53	3 ^a
	Tardor	8,37	61,42	36,76	8,14	60,26	3 ^a
	Hivern	8,94	54,3	34,79	8,93	61,80	2 ^a
<i>Cistus albidus</i>	Primavera	6,58	43,11	27,75	6,61	67,28	1 ^a
	Estiu	6,38	44,03	27,49	6,04	67,48	1 ^a
	Tardor	7,54	38,18	24,68	5,94	69,67	Excel·lent
	Hivern	9,11	36,06	24,12	7,13	70,11	Excel·lent
<i>Cistus monspeliensis</i>	Primavera	6,20	25,44	17,10	5,44	75,58	Excel·lent
	Estiu	6,54	22,13	15,99	5,68	76,45	Excel·lent
	Tardor	7,85	19,59	13,72	4,50	78,21	Excel·lent
	Hivern	8,58	29,02	22,30	10,06	71,53	Excel·lent
<i>Erica multiflora</i>	Primavera	4,71	44,63	36,21	22,53	60,69	1 ^a
	Estiu	4,28	49,15	41,61	29,71	56,49	2 ^a
	Tardor	5,20	46,63	40,66	31,16	57,23	2 ^a
	Hivern	6,32	50,85	43,00	31,82	55,41	3 ^a
<i>Olea europaea</i> ⁴	-	8,4	43	30,8	18,7	64,91	1 ^a
<i>Phillyrea angustifolia</i>	Primavera	9,31	36,29	27,14	14,91	67,75	Excel·lent
	Estiu	8,92	25,94	20,39	12,63	73,02	Excel·lent
	Tardor	8,64	39,86	30,41	18,59	65,21	Excel·lent
	Hivern	6,78	41,35	30,16	18,13	65,41	1 ^a
<i>Pinus halepensis</i> ⁵	-	10,5	44	33,6	-	62,73	1 ^a
<i>Pistacia lentiscus</i>	Primavera	10,18	22,08	17,02	9,81	75,64	Excel·lent
	Estiu	7,00	42,17	31,25	15,61	64,55	1 ^a
	Tardor	9,29	25,07	19,29	11,72	73,87	Excel·lent
	Hivern	8,11	24,77	18,99	11,17	74,10	Excel·lent
<i>Quercus coccifera</i>	Primavera	6,25	44,91	30,12	10,82	65,44	1 ^a
	Estiu	6,23	47,99	33,40	13,35	62,88	2 ^a
	Tardor	7,87	31,31	31,88	13,38	64,06	Excel·lent
	Hivern	7,28	45,07	31,91	13,18	64,04	1 ^a
<i>Quercus ilex</i> ³	Primavera	13,88	34,34	22,68	5,62	71,23	Excel·lent
	Estiu	8,5	43,4	30,1	11,3	65,45	1 ^a
	Tardor	8,6	55	37,7	16,1	59,53	3 ^a
	Hivern	8,5	48,1	33,1	13,3	63,12	2 ^a
<i>Rosmarinus officinalis</i> ¹	Primavera	7,7	37,10	31,34	17,93	64,48	Excel·lent
	Hivern	7,35	35,84	28,09	15,60	67,02	Excel·lent

FND: fibra neutre detergent, FAD: fibra àcid detergent, LAD: lignina àcid detergent.

Procedència de les mostres: ¹ Montserrat, ² Garraf, ³ Sant Llorenç del Munt, ⁴ de Blas *et al.* (2010).

⁵ Karabulut *et al.* (2006).

La resta d'espècies mantenen valors per al manteniment.

El contingut de fibra neutre detergent (FND) és un indicador del contingut de paret cel·lular (hemicel·lulosa, cel·lulosa, lignina i cutina) i en bones pastures sol presentar valors per sota del 50%. La majoria d'espècies considerades estan per sota d'aquest valor, només *Ch. humilis* i les gramínies *A. mauritanica* i *B. retusum* hi estan per sobre durant tot l'any. Pel que fa a la digestibilitat de la matèria seca s'ha calculat a partir dels valors del contingut de fibra àcid detergent (FAD), indicador de les fraccions de la paret sense la hemicel·lulosa, amb els quals està inversament relacionada. S'observa a la mateixa Taula 1 que de valors elevats de digestibilitat, per sobre del 70%, durant la major part de l'any només en presenten *P. lentiscus*, *C. monspeliensis* i *A. unedo*.

Els valors relatius del farratge (VRF) mostren que la majoria d'espècies es podrien catalogar com excel·lents o de primera categoria. Ara bé, s'ha de considerar que el VRF està pensat per espècies farratgeres herbàcies, en general poc lignificades. El fet que el càlcul d'aquest valor no tingui en compte el contingut de proteïna ni el de lignina fa que aquestes categories s'hagin de relativitzar quan es tracta d'espècies llenyoses. Així doncs, si mirem els valors del contingut de lignina veiem que l'única espècie que presenta valors baixos, per sota del 5%, al llarg de l'any és *A. mauritanica*.

D'aquests resultats es desprèn que cap de les espècies considerades manté valors òptims per a tots els paràmetres al llarg de l'any. Potser podríem destacar el cas de *Q. Ilex*, amb valors alts de proteïna, poca fibra i bastant digestible, però aquesta situació només es dona a la primavera, i a més, en aquest cas les dades són de fora de Mallorca i caldria confirmar-les per a la illa. Un altre cas semblant és el de la lleguminosa *A. cytisoides*, amb valors similars durant la tardor, però en aquest cas, la distribució de l'espècie és més limitada.

Les dues gramínies, *A. mauritanica* i *B. retusum* presenten valors baixos de lignina i alhora són de les espècies més abundants tant en la vegetació com en la dieta de les cabres assilvestrades. Però no es poden considerar pas un bon farratge, doncs els nivells de proteïna són baixos i els de FND alts.

Altres espècies com *P. lentiscus*, *C. monspeliensis*, *A. unedo*, *R. officinalis* i *P. halepensis* podrien ser interessants com aliment per les cabres, doncs mostren uns nivells de proteïna per sobre del mínim de manteniment i alhora la FND és baixa i la digestibilitat alta. Però són espècies amb alt contingut de compostos secundaris, com tanins i terpens (Bai et al., 2010; Glazer et al., 2015; Llusà i Peñuelas, 1999; Pawlowska et al., 2006; Robles i Garzino, 2000), i segurament per aquesta raó el consum per les cabres és moderat. De característiques similars són *O. europaea* i *P. angustifolia*, però amb un contingut alt de lignina. Tot i això, en aquest cas els compostos secundaris no deuen actuar com antiherbívors, doncs les dues espècies són abundants a la dieta dels animals, sobretot *O. europaea* que és la més preferida (Rivera-Sánchez, 2014).

També *Q. coccifera* i *C. albidus* a la tardor i a l'hivern presenten valors de proteïna per sobre del mínim de manteniment, i això les fa interessants en aquests períodes. Tot i això, *Q. coccifera* es troba restringida a pocs espais a l'illa de Mallorca i les seves espines a les fulles disminuirien la seva palatabilitat. En canvi, *C. albidus* és abundant, sobretot en les pinedes i llocs cremats, i és també abundant en la dieta de les cabres (Rivera-Sánchez, 2014).

D'aquests resultats es pot concloure que els recursos alimentaris per les cabres que pasturen a les pinedes i matollars de Mallorca són de moderada a baixa qualitat, variant molt entre espècies. Cap de les espècies analitzades és pot considerar un bon aliment durant tot l'any. Això explicaria que en la dieta de les cabres no hi hagin espècies clarament dominants, o que algunes de les més abundants a la dieta siguin també les més abundants a la vegetació, i que alhora aquestes siguin les menys preferides, com és el cas d' *A.*

mauritanica (Rivera-Sánchez, 2014). Aquest fet implica que la pressió de pastura per part de les cabres es reparteixi per l'ampli grup d'espècies perennes que formen els boscos i matollars, i això és d'interès en la prevenció d'incendis forestals. A més, al ser les cabres animals brostejadors, l'impacte de la pastura es concentraria en els brots i fulles més tendres d'aquest ventall d'espècies. En aquest sentit, cal considerar que l'estudi s'ha fet amb plantes adultes per raó de disponibilitat per als animals. Caldria ampliar l'anàlisi a l'estadi de plàntula, on els valors podrien ser diferents.

Agraïments

Aquest treball s'ha realitzat gràcies al finançament del projecte HERBINSU: *Estudio multiescalar del papel de los herbívoros en la vegetación mediterránea insular y su interacción con el fuego* (Ref. CGL2015-70449-R), concedit pel *Ministerio de Economía, Industria y Competitividad*.

Referències

- Bai, N., He, K., Roller, M., Lai, C., Shao, X., Pan, M. i Ho, C. 2010. Flavonoids and phenolic compounds from *Rosmarinus officinalis*. *J Agric Food Chem.*, 58: 5363-5367.
- Bover, P., A. Valenzuela, E. Torres, A. Cooper, J. Pons, and J. A. Alcover. 2016. Closing the gap: New data on the last documented *Myotragus* and the first human evidence on Mallorca (Balearic Islands, Western Mediterranean Sea). *The Holocene* 26(11):1887-1891.
- Davidson J. 1996. Livestock grazing in wildland fuel management programs. *Rangelands*; 18(6) 242-245.
- De Blas, C., Mateos, G.G. i García-Rebollar, P. 2010. Tablas FEDNA de composición y valor nutritivo de alimentos para la fabricación de piensos compuestos (3ª edición). Fundación Española para el Desarrollo de la Nutrición Animal. Madrid. 502 pp.
- García-Llorente, M., Martín-López, B., Iniesta-Arandia, I., López-Santiago, C.A., Aguilera, P.A. i Montes, C. 2012. The role of multi-functionality in social preferences toward semi-arid rural landscapes: an ecosystem service approach. *Environmental Science and Policy*, 19-20:136-146.
- Glazer, I., Salame, L., Dvash, L., Muklada, H; Azaizeh, H., Mreny, R., Markovics, A. i Landau, S.Y.. 2015. Effects of Tannin-Rich Host Plants on the Infection and Establishment of the Entomopathogenic Nematode *Heterorhabditis bacteriophora*. *Journal of invertebrate pathology*, 128: 31-35.
- Linn, J.G. i Martin, N.P. 1991. Forage Quality Analyses and Interpretation. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, 7(2): 509-523.
- Llusà, J. i Peñuelas, J. 1999. *Pinus halepensis* and *Quercus ilex* Terpene Emission as Affected by Temperature and Humidity. *Biologia Plantarum*, 42: 317-320.
- Mayol, J. 2013. Peores que el fuego o el cemento. *Quercus*, 332: 6-7.
- National Research Council. 2007. *Nutrient Requirements of Small Ruminants: Sheep, Goats, Cervids, and New World Camelids*. Washington, DC: The National Academies Press.
- Pawlowska, A.M., De Leo, M. i Braca, A. 2006. Phenolics of *Arbutus unedo* L. (Ericaceae) Fruits: Identification of Anthocyanins and Gallic Acid Derivatives. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 54 (26): 10234-10238
- Rivera-Sánchez, L. 2014. *Ecología trófica de ungulados en condiciones de insularidad*. Tesis doctoral, Universitat Autònoma de Barcelona.
- Robles, C. i Garzino, S. 2000. Intraspecific variability in the essential oil composition of *Cistus monspeliensis* leaves. *Phytochemistry*, 53: 71-75.